

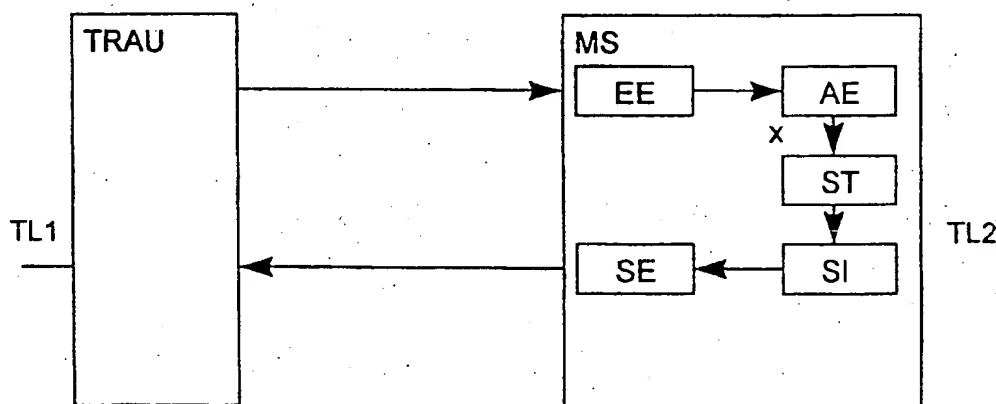


PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : H04L 1/12</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/63702</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Dezember 1999 (09.12.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01341</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Mai 1999 (04.05.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 24 143.7 29. Mai 1998 (29.05.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STARK, Thomas [DE/DE]; Limmatstrasse 10, D-81476 München (DE). KOTTKAMP, Meik [DE/DE]; Hirsch-Gereuth-Strasse 54, D-81369 München (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		
<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, ID, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>		

(54) Title: RETRANSMISSION METHOD AND SYSTEM WITH VARIABLE WINDOW LENGTH

(54) Bezeichnung: ÜBERTRAGUNGSWIEDERHOLUNGSVERFAHREN UND -SYSTEM MIT VARIABLER FENSTERLÄNGE



(57) Abstract

The invention is characterised in that according to the method for transmitting data for repeating a transmission in the event of poor transmission quality, the length of the window is varied according to the quality of transmission. This enables the retransmission to focus as effectively as possible on the defective parts of the data, taking into account that the data volume may have altered as a result of the addition of extra redundancy. This also prevents large volumes of data from being retransmitted when only a small part was defective. This results in a greater data throughput in communications systems, especially in mobile radio systems such as EDGE for GSM or the third mobile radio generation.

(57) Zusammenfassung

Wesentlich für die Erfindung ist es, daß bei einem Verfahren zur Datenübertragung für eine Übertragungswiederholung bei unzureichender Übertragungsqualität eine Variation der Fensterlänge in Abhängigkeit von der Übertragungsqualität durchgeführt wird. Damit kann unter Berücksichtigung einer unter Umständen durch Hinzufügen zusätzlicher Redundanz geänderten Datenmenge die Wiederholung möglichst gut auf die fehlerhaften Datenteile konzentriert werden. Es wird somit auch vermieden, daß große Datenmengen wiederholt werden müssen, obwohl nur ein kleiner Teil fehlerhaft war. Damit steigt der Datendurchsatz in Kommunikationssystemen, insbesondere in Mobilfunksystemen wie EDGE für GSM oder der 3. Mobilfunkgeneration.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

ÜBERTRAGUNGSWIEDERHOLUNGSVERFAHREN UND -SYSTEM MIT VARIABLER FENSTERLÄNGE

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung und ein Kommunikationssystem, insbesondere ein Mobilfunksystem mit variabler Redundanzeinfügung.

10 Daten werden in Kommunikationssystemen von einem Informationssender zu einem Informationsempfänger übertragen, wobei Daten z.B. Sprachinformationen, Bilddaten, Programme oder im weitesten Sinne sonstige Informationen sein können.

15 Die Übertragung erfolgt über einen Übertragungskanal, der beispielsweise in Funk-Kommunikationssystemen eine Funk-schnittstelle zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation einschließt. Besonders die Funkübertragung ist stör-anfällig. Um die empfangsseitige Datendetektion trotz Störungen zu erleichtern werden Kodierverfahren eingesetzt, die
20 zu einem Nettodatenanteil einen Redundanzanteil hinzufügen, so daß die Daten besser geschützt sind. Es ist dabei bekannt, daß der Redundanzanteil an die Übertragungsverhältnisse angepaßt wird. Diese Maßnahme wird auch Link Adaption genannt.

25 Es ist allgemein bekannt, daß empfangsseitig die übertragenen Daten ausgewertet und zumindest ein Parameter für die Übertragungsqualität bestimmt werden. Aufbauend auf diesem Parameter kann eine Aufforderung zur Übertragungswiederholung (ARQ automatic repeat request) signalisiert werden, wobei die
30 Aufforderung erst nach Empfang eines Fensters mit einer Fensterlänge, die der Menge zuvor übertragener Daten entspricht, verlangt wird. Soll jedoch der Redundanzanteil für die Wiederholung erhöht werden, so kommt es unweigerlich zu Problemen mit der übertragbaren Datenrate.

35

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Übertragungswiederholung besser an Daten mit möglicherweise zu än-

dernden Redundanzanteil anzupassen. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und das Kommunikationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Wesentlich für die Erfindung ist es, daß beim Verfahren zur Datenübertragung für eine Übertragungswiederholung eine Variation der Fensterlänge in Abhängigkeit von der Übertragungsqualität durchgeführt wird. Damit kann unter Berücksichtigung einer unter Umständen geänderten Datenmenge die Wiederholung möglichst gut auf die fehlerhaften Datenteile konzentriert werden. Es wird somit auch vermieden, daß große Datenmengen wiederholt werden müssen, obwohl nur ein kleiner Teil fehlerhaft war. Damit steigt der Datendurchsatz in Kommunikationssystemen.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die Daten blockweise übertragen, wobei ein Fenster eine Anzahl von Blöcken umfaßt. Ein Block besteht bei digitalen Systemen aus einer Anzahl von Bits. Zur Wiederholung wird also eine vorgebbare Anzahl von Blöcken übertragen. Auch der Parameter zur Übertragungsqualität bezieht sich auf einzelne Blöcke. Durch diese Maßnahme wird das erfindungsgemäße Verfahren an bestehende digitale Kommunikationssysteme angepaßt, die mit blockweiser Datenübertragung arbeiten.

Vorteilhafterweise werden nur ausgewählte Blöcke wiederholt übertragen. Der Datendurchsatz steigt weiter, da nur die fehlerhaften Blöcke übertragen werden. Eine weitere alternative Möglichkeit besteht darin, daß alle Blöcke ab dem ersten fehlerhaften Block wiederholt übertragen werden. Die Signalisierung vereinfacht sich in diesem Fall, jedoch ist die Zahl unnötig wiederholter Blöcke etwas größer.

Erfindungsgemäß wird mit schlechter werdender Übertragungsqualität eine kürzere Fensterlänge eingestellt. Bei guten

Übertragungsbedingungen ist der Signalisierungsaufwand gering und selbst bei großer Fensterlänge sind nur wenige Blöcke fehlerhaft, die dann selektiv wiederholt werden. Bei schlechten Übertragungsbedingungen erfolgt aufgrund der kurzen
5 Fensterlänge eine häufigere Signalisierung. Selbst bei einem Übergang von der selektiven zur zusammenhängenden Blockwiederholung ist der Anteil unnötig wiederholter Blöcke gering.

Dabei ist es von Vorteil, daß mit schlechter werdender Übertragungsqualität der Redundanzanteil vergrößert wird, um bei
10 der Wiederholung die Wahrscheinlichkeit des erneutigen Auftretens von Detektionsfehlern zu verringern. Weiterhin sollte beachtet werden, daß die Anpassungsgeschwindigkeit der Fensterlänge größer ist als die Anpassungsgeschwindigkeit einer
15 Änderung des Redundanzanteils. Dies führt zu einer Minimierung des Durchsatzverlustes durch unnötig wiederholte Blöcke. Die Variation der Fensterlänge erfolgt sehr schnell, d.h. im Sub-Sekundenbereich, in direkter Abhängigkeit von der momentanen Übertragungsqualität.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere für den Einsatz in Funk-Kommunikationssystemen geeignet, bei denen die Datenübertragung über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation erfolgt. Störungen der
25 Funkübertragung können somit, z.B. im Rahmen der Weiterentwicklung des GSM-Mobilfunksystems (global system for mobile communications) unter dem Arbeitstitel EDGE (enhanced data-rates for GSM evolution), ausgeglichen und ein höherer Datendurchsatz erreicht werden.

30 Die nachfolgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kommunikationssystems besitzt lediglich beispielhaften Charakter. Die beschriebenen Merkmale sind nicht zwingend in der dargestellten Art zur Verwirklichung
35 des angestrebten Erfolges erforderlich.

Dabei zeigen

- Fig 1 ein Funk-Kommunikationssystem,
Fig 2 eine schematische Darstellung der Anpassung des Redundanzanteils bei der Datenübertragung,
5 Fig 3 eine schematische Darstellung der Wiederholung fehlerhafter Blöcke,
Fig 4 eine Darstellung des Verhältnisses von Fensterlänge und Redundanzanteil zur Übertragungsqualität, und
Fig 5 ein Blockschaltbild von an der Datenübertragung
10 beteiligten Komponenten.

Das in Fig 1 dargestellte Mobilfunksystem als Beispiel eines Kommunikationssystems besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die untereinander vernetzt sind bzw.
15 den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC über eine Transkodiereinheit TRAU mit jeweils zumindest einer Einrichtung RNM zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen verbunden. Die Transkodiereinheit TRAU verwirklicht Funktionen der Kodierung/De-
20 kodierung und Ratenanpassung der Datenübertragung.

Jede der Einrichtungen RNM ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS. Eine solche Basisstation BS kann über eine Funkschnittstelle eine Verbindung
25 zu Funkstationen, z.B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle versorgt.

In Fig 1 sind beispielhaft Verbindungen V1, V2, Vk zur Übertragung von Daten zwischen Mobilstationen MS und einer Basisstation BS dargestellt. Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunksystem bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Kommunikationssysteme übertragbar, in
30 denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangsnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß oder auch Festnetze, bei letzteren jedoch ohne Funkübertragung.
35

Bei den zu übertragenden Daten d wird aufgrund einer in der Transkodiereinheit TRAU bzw. für die umgekehrte Übertragungsrichtung in der Mobilstation MS durchgeführten Kodierung dem Nettodatenanteil n_i ein Redundanzanteil r_i hinzugefügt. Weitere Redundanz wird durch eine Kanalkodierung in der Basisstation BS bzw. der Mobilstation MS hinzugefügt. Der in Bezug auf eine Fensterlängeneinstellung relevante Redundanzanteil r_i ist die Redundanz der Kanalkodierung. Für eine Übertragung von Sprachdaten gibt P. Vary, „Sprachcodec in GSM-Mobilfunksystemen“, Funkschau 7/98, einen guten Überblick über die momentan verwendeten Kodierverfahren.

Aus Fig 2 ist ersichtlich, daß innerhalb eines Funkblocks sich das Verhältnis von Nettodatenanteil n_i und Redundanzanteil r_i einstellen läßt. Bei schlechten Übertragungsbedingungen wird der Redundanzanteil r_i erhöht. Dies geht innerhalb eines Funkblocks zu Lasten des Nettodatenanteils n_i . Soll jedoch ein einzelner Funkblock wiederholt übertragen und dabei der Redundanzanteil r_i erhöht werden, so führt dies dazu, daß der Rahmen des Funkblocks gesprengt wird. Die selektive Wiederholung dieses einen Funkblocks mit Daten d und erhöhten Redundanzanteil r_i ist nicht möglich.

Werden nach Fig 3 von einem Informationssender TL1 an einen Informationsempfänger TL2 Daten in Blöcken 1 bis 6 übertragen, so kann es im Funk-Kommunikationssystem insbesondere bei der Funkschnittstelle, jedoch auch allgemein in Kommunikationssystemen an beliebigen Stellen des Übertragungskanals, zu Störungen kommen. Diese Störungen haben zur Folge, daß einzelne Funkblöcke 2 und 5 defekt empfangen werden.

Wird dieses abstrakte Modell auf eine konkrete Verbindung bezogen, die beispielsweise die Datenübertragung zwischen einer Transkodiereinheit TRAU und einer Mobilstation MS über einer Basisstation BS betrifft, dann findet in der Mobilstation MS eine Auswertung der empfangenen Daten d statt. Es

wird bezogen auf die Funkblöcke ein Parameter x zur Übertragungsqualität bestimmt. Der Parameter x wird ausgewertet und zurück zur Transkodiereinheit TRAU eine Aufforderung sigl zur Übertragungswiederholung signalisiert, wenn die Übertragungsqualität zu schlecht ist. Dies wird durch einem Vergleich mit einem Referenzwert y festgestellt.

Die Signalisierung ist eine Schicht-2-Signalisierung, die von der Mobilstation zu einer netzseitigen Komponente, die für Übertragungswiederholung zuständig ist, eingerichtet ist. In dieser netzseitigen Komponente, beispielsweise der Mobilvermittlungsstelle MSC, der Transkodiereinheit TRAU oder der Basisstation BS, sind die Blöcke für eine gewisse Zeit nach der Übertragung noch zwischengespeichert. Die Signalisierung erfolgt in den Organisationsteilen der Blöcke (header), in denen Bits definiert sind, die die Fensterlänge angeben.

Werden keine Defekte festgestellt, so wird keine Übertragungswiederholung angefordert. Sind einzelne Blöcke 2 und 5 innerhalb eines ausgewerteten Fensters F6 defekt, dann wird nach der Aufforderung sigl zur Übertragungswiederholung entweder eine Anzahl von Blöcken 2 bis 5 ab dem ersten fehlerhaften Block 2 erneut übertragen (Variante 1) oder selektiv nur die fehlerhaften Blöcke 2 und 5 erneut übertragen (Variante 2).

Bei der Überwachung der Übertragungsqualität wird eine Anzahl von Blöcken, in Fig 3 der Fensterlänge F6, d.h. sechs Funkblöcke abgewartet, bis bei einzelnen fehlerhaften Blöcken eine Aufforderung sigl zur Wiederholung der Übertragung signalisiert wird. Die Fensterlänge F6 entspricht also der Menge zuvor übertragener Daten d.

In Fig 5 sind die bei der Datenübertragung beteiligten Komponenten vereinfacht dargestellt. Die Transkodiereinheit TRAU, die mit dem Informationssender TL1 verbunden ist, stellt eine Datenaufbereitungseinrichtung dar, die die Daten d mit Netto-

datenanteil n_i und Redundanzanteil r_i aufbereitet. Über einen Übertragungskanal werden die Daten d zur Mobilstation MS übertragen und dort von einer Empfangseinrichtung EE aufgenommen. Handelt es sich um Sprachinformationen, dann findet
5 anschließend eine digital/analog-Wandlung und Sprachausgabe über einen Lautsprecher zum Informationsempfänger, d.h. zum Teilnehmer TL2 statt.

Die Mobilstation MS enthält weiterhin eine Auswerteeinrichtung AE, eine Steuereinrichtung ST, eine Signalisierungseinrichtung SI und eine Sendeeinrichtung SE. Die Auswerteeinrichtung AE bestimmt einen Parameter x für die Übertragungsqualität aus den empfangenen Daten d und gibt diesen an die Steuereinrichtung ST weiter. Der Parameter x kann beispielsweise die aus dem GSM-Mobilfunksystem bekannten Werte RXLEV
15 oder RXQUAL oder die Bitfehlerrate sein; es können auch Kombinationen von Werten gebildet werden. Nach dem Vergleich mit dem Referenzwert y wird bei defekten Blöcken eine Signalisierung durch die Signalisierungseinrichtung SI veranlaßt.
20 Die Aufforderung $sigl$ wird über die Sendeeinrichtung SE übertragen.

Die Steuereinrichtung ST unterstützt nicht nur eine Anpassung des Redundanzanteils r_i der übertragenen Daten d , sondern
25 veranlaßt auch eine Variation der Fensterlänge F_{64} bis F_2 entsprechend Fig 4 in Abhängigkeit von der Übertragungsqualität. Je besser die Übertragungsqualität ist, umso größer ist die Fensterlänge der Fenster F_{64} bis F_2 und umso kleiner ist der Redundanzanteil r_i , der beispielsweise zwischen den
30 Größen $r_i = 10, 30$ und 60% umgeschaltet werden kann.

Die Variation der Fensterlänge kann im Extremfall nach Auswertung jedes Blockes, d.h. mit einem aktualisiert vorliegenden Parameter x zur Übertragungsqualität vorgenommen werden.
35 Die Anpassung der Fensterlänge zwischen den Fenstern F_{64} , F_{32} , F_{16} und F_2 , d.h. $64 \dots 2$ Blöcken pro Fenster, sollte schneller sein als die Anpassung des Redundanzanteils r_i .

Die Fensterlänge kann in beiden Übertragungsrichtungen gleich, z.B. bei symmetrischen Diensten wie Sprachinformationen, oder unterschiedlich, z.B. bei asymmetrischen Diensten wie Datendiensten, eingestellt werden. Für symmetrische Dienste wird die Einstellung in beiden Richtungen durch die Netzseite, z.B. durch die Basisstation BS, veranlaßt. In der Basisstation BS werden Qualitätsmessungen der Funkschnittstelle in Aufwärtsrichtung durchgeführt und Parameter x zur Übertragungsqualität in Abwärtsrichtung ausgewertet, die die Mobilstation MS signalisiert hat. Daraus wird der Wert für Fensterlänge festgelegt und auch der Steuereinrichtung ST der Mobilstation MS mitgeteilt. Für eine unterschiedliche Einstellung beider Übertragungsrichtungen kann die Festlegung der Fensterlänge in der Mobilstation MS und im Netz unabhängig voneinander gesteuert und der Gegenseite signalisiert werden.

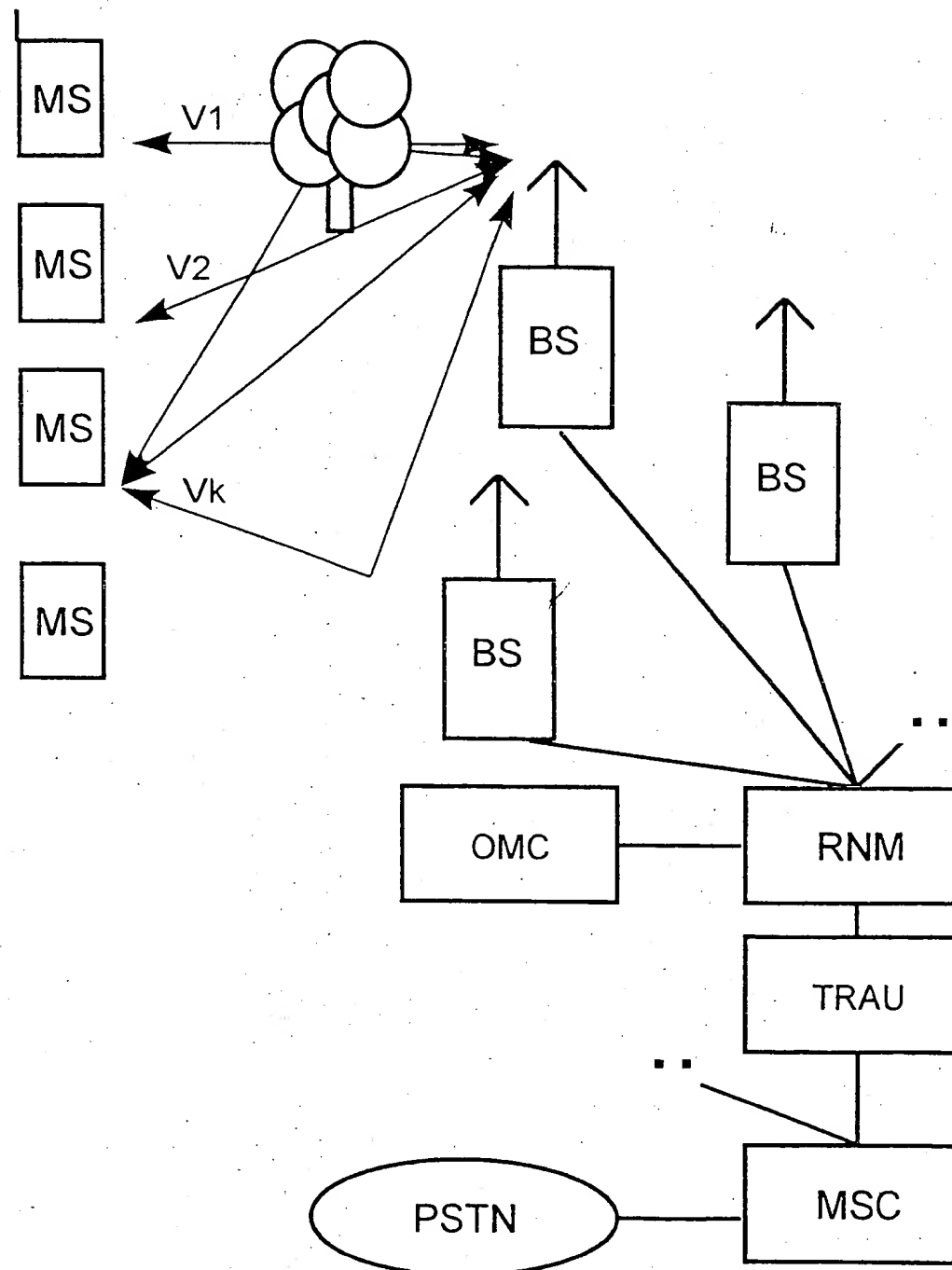
Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in einem Kommunikationssystem, bei dem
 - 5 - sendeseitig Daten (d) bestehend aus einem Nettodatenanteil (ni) und einem Redundanzanteil (ri) zusammengestellt und übertragen werden,
 - empfangsseitig ein Parameter (x) zur Übertragungsqualität bestimmt wird,
 - 10 - empfangsseitig nach Auswertung des Parameters (x) eine Aufforderung (sig1) zur Übertragungswiederholung signalisiert wird, wobei die Aufforderung (sig1) erst nach Empfang eines Fensters (F6) mit einer Fensterlänge, die der Menge zuvor übertragener Daten (d) entspricht, verlangt wird,
 - 15 dadurch gekennzeichnet,
daß eine Variation der Fensterlänge in Abhängigkeit von der Übertragungsqualität durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß die Daten (d) blockweise übertragen werden und ein Fenster (F6) eine Anzahl von Blöcken (1 bis 6) umfaßt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß nur ausgewählte Blöcke (2, 5) wiederholt übertragen werden.
25 den.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß alle Blöcke (2, 5) ab dem ersten fehlerhaften Block wiederholt übertragen werden.
30
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit schlechter werdender Übertragungsqualität ein Fenster (F32, F16, F2) mit kürzerer Fensterlänge eingestellt wird.
35

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit schlechter werdender Übertragungsqualität der Redundanzanteil (r_i) vergrößert wird.
- 5 7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpassungsgeschwindigkeit der Fensterlänge größer ist als die Anpassungsgeschwindigkeit einer Änderung des Redundanzanteils (r_i).
- 10 8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragung über eine Funkchnittstelle zwischen einer Basisstation (BS) und einer Mobilstation (MS) durchgeführt wird.
- 15 9. Kommunikationssystem mit einem Informationssender (TL1) und einem Informationsempfänger (TL2), die durch einen Übertragungskanal getrennt sind,
- mit einer sendeseitigen Datenaufbereitungseinrichtung (TRAU, 20 MS), die Daten (d) bestehend aus einem Nettodatenanteil (n_i) und einem Redundanzanteil (r_i) zusammenstellt und überträgt,
 - mit einer empfangsseitigen Auswerteeinrichtung (AE), die einen Parameter (x) zur Übertragungsqualität bestimmt,
 - 25 - mit einer empfangsseitigen Signalisierungseinrichtung (SI), die nach Auswertung des Parameters (x) eine Aufforderung ($sig1$) zur Übertragungswiederholung signalisiert, wobei die Aufforderung ($sig1$) erst nach Empfang eines Fensters ($F6$) mit einer Fensterlänge, die der Menge zuvor übertragener 30 Daten (d) entspricht, verlangt wird,
- gekennzeichnet durch,
eine Steuereinrichtung (ST), die eine Variation der Fensterlänge in Abhängigkeit von der Übertragungsqualität durchführt.

1/4

Fig. 1



2/4

Fig. 2

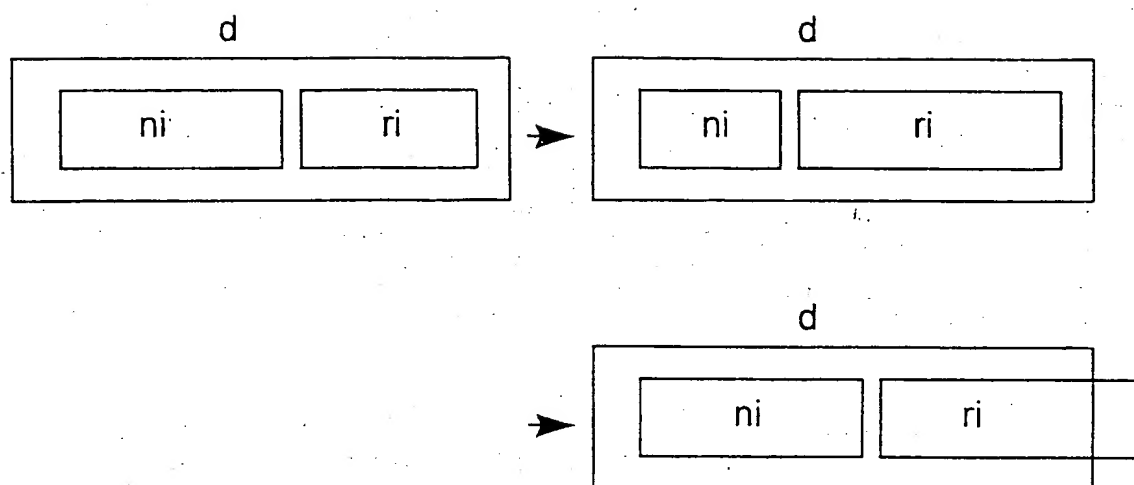
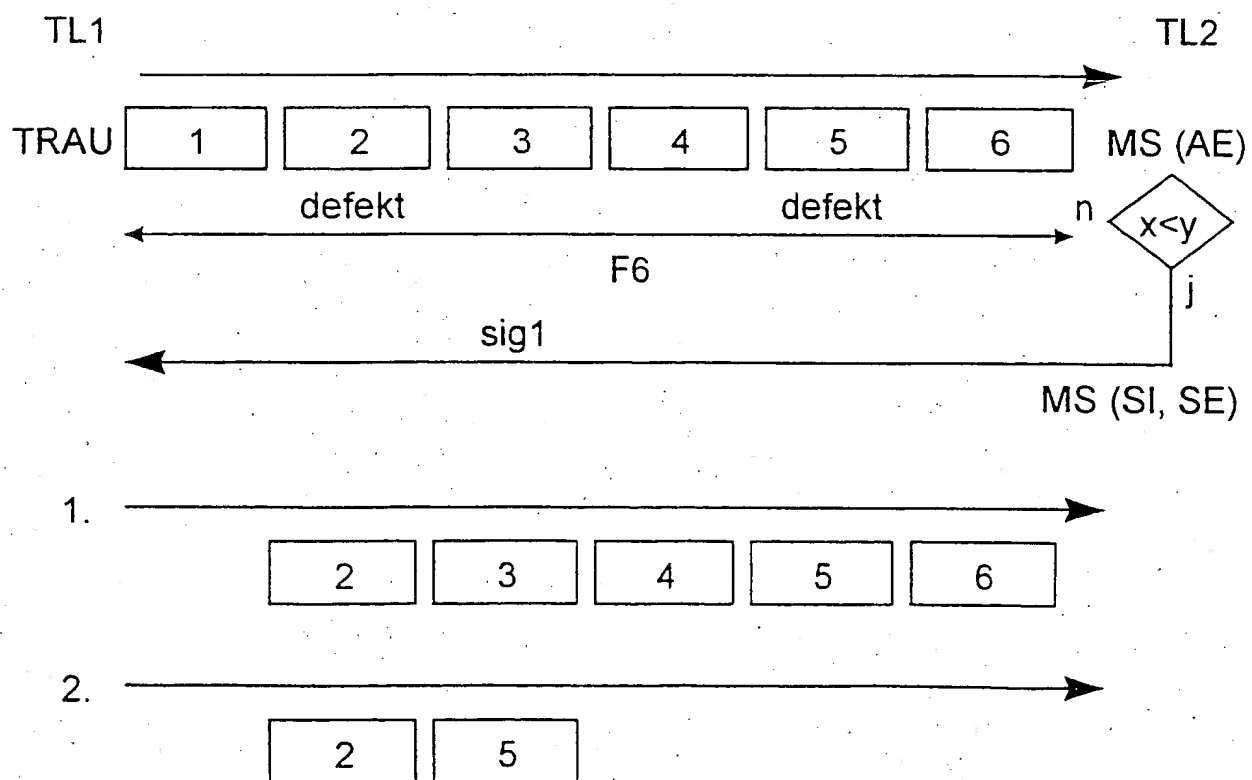
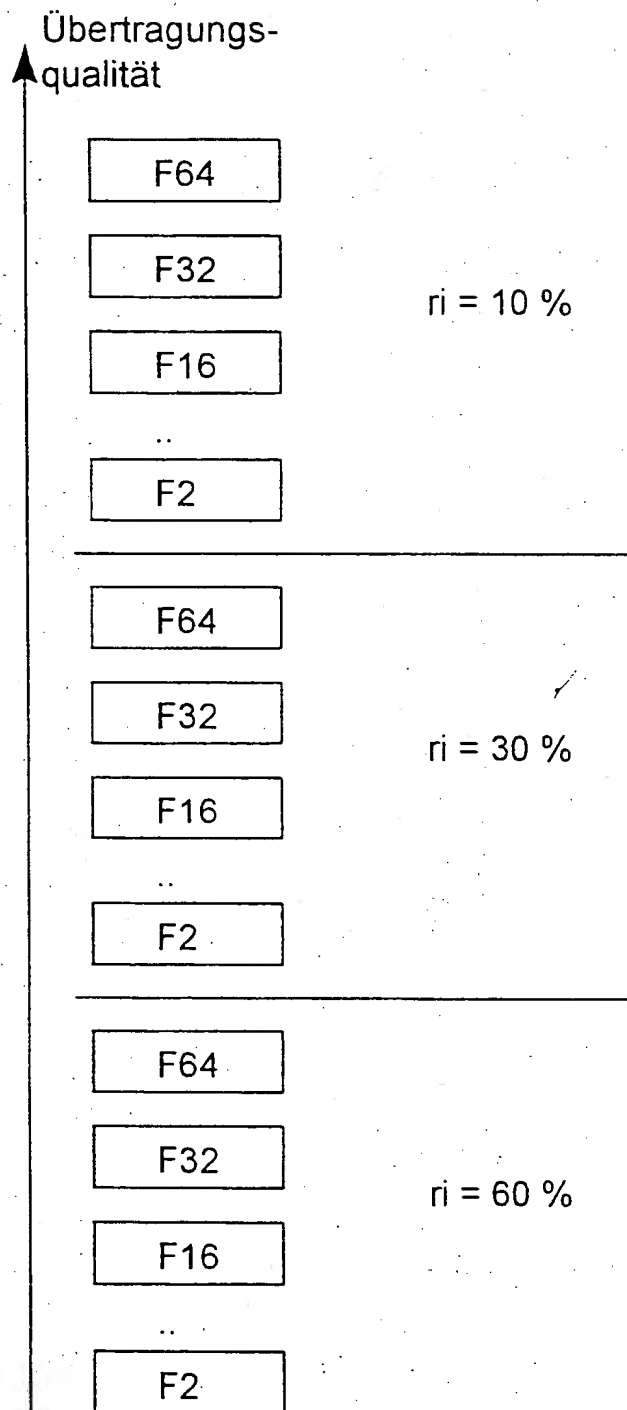


Fig. 3



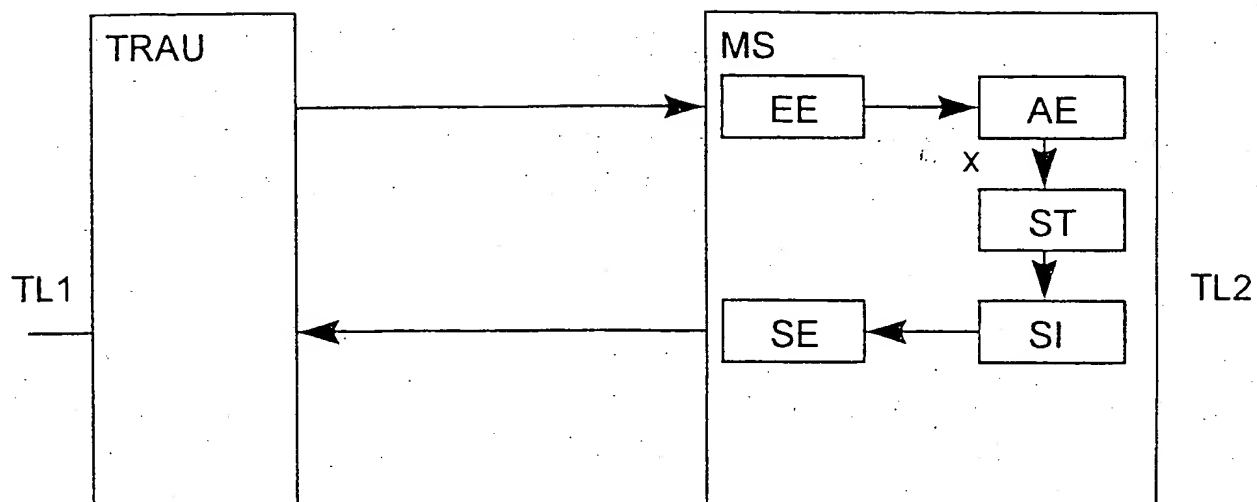
3/4

Fig. 4



4/4

Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04L1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 768 806 A (AT & T CORP) 16 April 1997 (1997-04-16) column 23, line 50 - line 56 column 24, line 12 - line 32	1,2,4-6, 8,9
Y	figure 21	3
Y	US 5 084 877 A (SABNANI KRISHAN K ET AL) 28 January 1992 (1992-01-28) column 3, line 54 - line 61 figure 3	3
A	EP 0 377 136 A (IBM) 11 July 1990 (1990-07-11) page 5, line 50 - line 58	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 November 1999

Date of mailing of the international search report

10/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ghigliotti, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01341

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 713 302 A (AT & T CORP) 22 May 1996 (1996-05-22) column 7, line 23 -column 8, line 5 figure 4 ---	1-9
A	MEEMPAT G: "Throughout behavior of reliable stream protocols in admission controlled bearer networks" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS, vol. 29, no. 2, 1 January 1997 (1997-01-01), pages 165-179, XP004034003 ISSN: 0169-7552 paragraph 2.1 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01341

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0768806	A	16-04-1997	US 5717689 A CA 2184417 A JP 9130407 A	10-02-1998 11-04-1997 16-05-1997
US 5084877	A	28-01-1992	NONE	
EP 0377136	A	11-07-1990	US 4970714 A DE 68925958 D DE 68925958 T JP 2228147 A JP 2503086 B	13-11-1990 18-04-1996 14-11-1996 11-09-1990 05-06-1996
EP 0713302	A	22-05-1996	US 5600663 A CA 2157069 A JP 8228190 A	04-02-1997 17-05-1996 03-09-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01341

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04L1/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 768 806 A (AT & T CORP) 16. April 1997 (1997-04-16) Spalte 23, Zeile 50 - Zeile 56 Spalte 24, Zeile 12 - Zeile 32	1, 2, 4-6, 8, 9
Y	Abbildung 21	3
Y	US 5 084 877 A (SABNANI KRISHAN K ET AL) 28. Januar 1992 (1992-01-28) Spalte 3, Zeile 54 - Zeile 61 Abbildung 3	3
A	EP 0 377 136 A (IBM) 11. Juli 1990 (1990-07-11) Seite 5, Zeile 50 - Zeile 58	1-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. November 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-2045

Bevollmächtigter Bediensteter

Ghialiotti. L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: ☐ Aktenzeichen

PCT/DE 99/01341

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 713 302 A (AT & T CORP) 22. Mai 1996 (1996-05-22) Spalte 7, Zeile 23 -Spalte 8, Zeile 5 Abbildung 4	1-9
A	MEEMPAT G: "Throughout behavior of reliable stream protocols in admission controlled bearer networks" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS, Bd. 29, Nr. 2, 1. Januar 1997 (1997-01-01), Seiten 165-179, XP004034003 ISSN: 0169-7552 Absatz 2.1	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01341

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0768806 A	16-04-1997	US 5717689 A CA 2184417 A JP 9130407, A	10-02-1998 11-04-1997 16-05-1997
US 5084877 A	28-01-1992	KEINE	
EP 0377136 A	11-07-1990	US 4970714 A DE 68925958 D DE 68925958 T JP 2228147 A JP 2503086 B	13-11-1990 18-04-1996 14-11-1996 11-09-1990 05-06-1996
EP 0713302 A	22-05-1996	US 5600663 A CA 2157069 A JP 8228190 A	04-02-1997 17-05-1996 03-09-1996

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.